Por Una Historia de Simbiosis Energéticas y Materiales

Jean-Baptiste Fressoz

Con la emergencia climática, la expresión «transición energética» ha adquirido tal prestigio que los historiadores han llegado a utilizarla para describir todo tipo de procesos, incluidos los que eran, en sentido estricto, adiciones de energía. El problema de la «transición energética» es que proyecta un pasado que no existe en un futuro que es, como mínimo, fantasmal. Este artículo propone una nueva forma de ver la historia de la energía como una dinámica de acumulación simbiótica.

En los últimos años se han publicado numerosas obras sobre la historia de la energía. Podemos alegrarnos de este renovado interés, pero también podemos lamentar que estas obras se hayan colocado bajo la bandera de la «transición». Con la emergencia climática, esta palabra ha adquirido tal prestigio, tal centralidad, que los historiadores han llegado a utilizarla para describir todo tipo de procesos, incluidos los que eran, en sentido estricto, adiciones energéticas[1].

La Revolución Industrial se presenta así como una «transición» de la madera al carbón, como el paso de una «economía orgánica» a una «economía mineral». Un reciente libro de referencia afirma que el petróleo y la electricidad en el siglo XX fueron «transiciones energéticas», pero la electricidad aumenta el consumo de carbón y el petróleo no lo reduce necesariamente[2]. La visión «fasista» del mundo

1 Bruce Podobnik (2005), *Global Energy Shifts. Fostering Sustalnablllty in a Turbulent Age,* Philadelphia, Temple University Press; Roger Fouquet (2008), *Heat, Power and Light, Revolutions in Energy Services,* Chetelnham, Edward Elgard; Richard Rhodes (2018), *Energy a Human History,* New-York, Simon & Schuster, 2018; Arnulf Grubler (2012), «Energy transitions research: Insights and Cautionary Tales», *Energy Policy,* vol. 50, pp. 8-16; Charlie Wilson & Arnulf Grubler (2011), «Lessons From the History of Technological Change for Clean Energy Scenarios and Policies», *Natural Resources Forum,* vol. 35, pp. 165-184; Jean-Claude Debeir, Jean-Paul Deléage & Daniel Hémery (2013), *Une histoire de l'énergie,* Paris, Flammarion; Yves Bouvier & Léonard Laborie (2016), *L'Europe en Transitions. Énergie, mobilité, communication, XVIIIe-XXIe siècles,* Paris, Nouveau Monde éditions; Geneviève Massard-Guilbaud & Charles-François Mathis (2019), *Sous le soleil. Systèmes et transitions énergétiques du Moyen Âge à nos jours,* Paris, Presses de la Sorbonne. Un pequeño contrapunto: Jean-Baptiste Fressoz (2013), « Pour une histoire désorientée de l'énergie», *Entropia,* vol. 15.

2 Astrid Kander, Paolo Malamina & Paul Warde (2013), *Power to the people. Energy in Europe Over the Last Five Centuries,* Princeton, Princeton University Press, p. 251.

material está tan arraigada que algunos historiadores contrastan un siglo XIX de carbón con un siglo XX de petróleo, y sacan conclusiones peligrosas sobre la historia y la naturaleza del poder[3]. La prodigiosa lentitud de la actual «transición energética» tampoco ha anulado las presunciones sobre las que se supone que han tenido lugar en el pasado[4].

El problema de este trabajo no es tanto su base empírica como el objeto de estudio. Al centrarse en las transiciones, la historia de la energía dirige las «lecciones» que se infieren del pasado[5]. Este artículo propone abordar la cuestión desde otro ángulo: no el de la dinámica, ni siquiera el de la persistencia, sino considerando las relaciones simbióticas que se establecen entre la energía y los materiales[6].

Simbiosis industriales

Comencemos con el ejemplo canónico de la revolución industrial. Desde los años ochenta, los historiadores de la energía han recuperado esta noción reinterpretándola como la transición secular de una «economía orgánica» (la expresión se remonta a Werner Sombart) basada en la madera, la fuerza muscular y la hidráulica, a una «economía mineral» o «capitalismo fósil» basada en el carbón, el «bosque subterráneo» que permitió a Europa escapar de la «restricción fotosintética»[7].

Esta interpretación se basa en cálculos energéticos que tienden a subestimar el papel de las llamadas energías tradicionales y que acentúan la revolución producida por el carbón[8]. Detrás de la fría objetividad de las ascendentes curvas de energía de los siglos XVI al XIX se esconden decisiones cuestionables sobre lo que se incluye en el cálculo. Por ejemplo, según los datos recogidos por Paul Warde –que están en el

3 Tim Mitchell (2011), *Carbon Democracy. Political Power in the Age of Oil*, Londres, Verso.

4 Vaclav Smil (2010), *Energy Transitions. History, Requirements, Prospects*, Santa Barbara, Praeger.

5 Algunos autores mencionan el hecho de que las energías se suman más que se sustituyen, al tiempo que refuerzan el carácter transitorio de la historia. No hay que estropear el mensaje optimista y motivador que tanto se repite en innumerables informes sobre la transición. Un ejemplo sorprendente: Benjamin Sovacool (2016), «How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions», *Energy Research & Social Science*, vol. 13, pp. 202-215.

6 El estudio de la persistencia es extremadamente importante; este artículo se nutre de esos trabajos. Pour la siderurgia alimentada con carbón vegetal, ver Richard H. Schallenberg, «Evolution, adaptation and survival: the very slow death of the American charcoal iron industry», *Annals of Science*, vol. 32, n°4, pp. 341-358. Sur l'hydraulique: Louis C. Hunter (1979), *History of Industrial Power in the United States, 1750-1930*, vol. I, *Waterpower in the Century of Steam*, Charlottesville, University Press of Virginia, et Serge Benoît, *D'eau et de feu: forges et énergie hydraulique, XVIIIe-XXe siècles. Une histoire singulière de l'industrialisation française*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2020. Sur la force animale: J. A. Tarr (2007), *The Horse in the City. Living Machines in the Nineteenth Century*, Baltimore, The John Hopkins University Press; François Jarrige & Mohamed Kasdi, « Moteurs animés des filatures», in François Jarrige & Alexis Vrignon (2020), *Face à la puissance. Une histoire des énergies alternatives à l'âge industriel*, Paris, La Découverte. Sur les persistances technologiques en général, voir le livre très percutant de David Edgerton (2012), *Quoi de neuf? Une histoire globale des techniques au XXe siècle*, Le Seuil.

7 *Rudolf Sieferle (2001), The Subterranean Forest: Energy Systems and the Industrial Revolution, Cambridge, The White Horse Press; Anthony Wrigley (2010), Energy and the English industrial revolution, Cambridge, Cambridge University Press.*

8 Hay varias razones para ello: 1) el enfoque se centra en la producción de energía y no en los servicios energéticos realmente prestados; 2) la falta de datos dificulta la medición adecuada de ciertas energías orgánicas; 3) los parámetros utilizados para la eficiencia de los convertidores (por ejemplo, molino de agua frente a máquina de vapor) aumentan el impacto del carbón. Sobre este punto, véase FRESSOZ Jean-Baptiste, «Pour une histoire matérielle de la lumière», *in* Jarrige & Vrignon, *Face à la puissance, op. cit.*

trasfondo de los análisis de Anthony Wrigley o Vaclav Smil sobre la revolución industrial–, la madera ya no desempeñaría ningún papel en la combinación energética británica a mediados del siglo XIX[9]. Sin embargo, las minas de carbón inglesas consumían enormes cantidades de madera: vigas, puntales, postes y tablones para entramar las galerías; en total, 4,5 millones de toneladas en 1913[10]. Esto significa que en 1913 Gran Bretaña utilizaba mucha más madera para extraer su carbón que la que había quemado a mediados del siglo XVIII. A pesar de los esfuerzos por economizar, a costa de la seguridad de los mineros, el consumo de madera siguió siendo proporcional a la extracción de carbón (en Francia, en torno al 3-4% del carbón extraído) hasta bien entrado el siglo XX[11]. Este ejemplo ilustra un fenómeno general: mucho más que una transición de la madera al carbón o de la materia orgánica a la mineral, la industrialización fue sobre todo una relación simbiótica entre los tres reinos.

Esta relación era evidente para todos los silvicultores de la época: uno de ellos se reía del «*juicio superficial*» de quienes «*piensan que gracias al uso del hierro, el acero y el carbón, la madera es un producto cada vez más abandonado*»[12]. A lo largo del siglo XIX, el uso de la leña se mantuvo frente al carbón. A principios del siglo XX, los silvicultores Zon y Sparhawk estimaron que en América del Norte y Europa, casi la mitad de la madera se talaba para quemarla o carbonizarla; en otros continentes, la cifra era del 80%[13]. En Estados Unidos, la fabricación de acero con madera siguió creciendo hasta la década de 1890, y sólo disminuyó entre las guerras[14]. Francia quemó 20 millones de m3 de madera en 1876 y otros 17 millones de m3 en 1908[15]. El descenso de la leña afecta principalmente a las ciudades. En París, fue compensado por el aumento del carbón, por supuesto, pero también por el del carbón vegetal, cuyo consumo per cápita aumentó hasta el último cuarto del siglo XIX[16].

En esa época, la química toma el relevo: los bosques de las regiones de Yonne y Nivernais, que abastecían a París, empiezan a explotarse in situ gracias a la industria de pirólisis de madera que, a finales de la década de 1880, se instala en los centros neurálgicos del río. Los métodos modernos de carbonización (la caldera de Lambiotte) permitieron obtener mejores rendimientos, y por tanto más carbón, y sobre todo recuperar productos químicos de alto valor añadido, lo que favoreció la producción de más carbón. Por tanto, el fin del *flottage* [flotación de balsas de madera procedentes del bosque de Morvan para servir a las necesidades de la capital, París – ndt] en el Yonne en los años 20 no fue un signo del declive de la madera como energía, sino de su reconfiguración por la química industrial[17].

---

9 Warde (2007), *Energy Consumption In England and Wales*, Consiglio Nazionale delle Ricerche Istituto di Studi sulle Società del Mediterraneo, p. 69 et appendix 2 – Wrigley, *Energy and the Industrial Revolution, op. cit.*, p. 37; Vaclav Smil, *Energy transition…*, *op. cit.,* p. 79.

10 Richard Redmayne (1923), *The British Coal Industry During the War*, Oxford, Clarendon Press, p. 44. Selon Paul Warde, 3,6 milliones de m^3 corresponden a la parte más alta del pico de leña en la Inglaterra y el País de Gales de mediados del siglo XVIII.. Voir Warde (2007), *op. cit.,* p. 38.

11 Jean-Pierre Coulon (1940), *Les bois de mine*, Paris, Presses universitaire de France.

12 A. Mélard (1900), *Insuffisance du bois d'œuvre dans le monde*, Paris, Imprimerie Nationale, p. 3.

13 Dudley Stamp (1928), «The Forest of Europe: Present and Future», *Empire Forestry Journal*, vol. 7, n°2, pp. 185-202.

14 Schallenberg, art. cité.

15 Ver *Statistique forestière*, Paris, Imprimerie nationale, 1878, p. 108; et Lucien Daubrée (1912), *Statistique et Atlas des forêts de France*, Paris, Imprimerie nationale, vol. 2, p. 334.

16 El consumo de cabón vegetal de Paris pasa de 100000 m^3 en 1800 a 500000 m^3 en 1880. Antoine César M. Becquerel (1866), « Mémoire sur les forêts et leur influence climatérique», *Mémoire de l'Académie des sciences*, vol. 35, pp. 5085010; y Imbart De La Tour (1900), *La crise agricole en France et à l'étranger*, thèse de droit, Paris, p. 103.

Aunque la leña esté disminuyendo en algunos países o industrias, este descenso se ve compensado en gran medida por el aumento del consumo de madera. El consumo de madera en Gran Bretaña se multiplicó por seis entre 1830 y 1930, y por tres en relación con el número de habitantes[18]. De todos los países europeos, Gran Bretaña, campeón del carbón, es también el que más madera importa: 12 millones de m3 a finales del siglo XIX, es decir, dos veces y media la producción de los bosques franceses. Gracias a los avances en el transporte, pudo obtener cantidades crecientes de madera a un precio cada vez menor (35% en el último cuarto del siglo XIX). Otros países europeos con más bosques también siguieron esta tendencia: Bélgica vio cómo sus importaciones se multiplicaban por seis entre 1860 y 1900, y Alemania, a pesar de sus bosques de coníferas de alto rendimiento, duplicó sus importaciones entre 1888 y 1898. Francia, que contaba principalmente con bosques de monte bajo para leña, se vio obligada a importar 3 millones de m3 de madera a finales del siglo XIX, es decir, la mitad de su producción nacional[19].

¿Qué se hace con toda esta madera? Con variaciones nacionales, la construcción fue el principal uso (cerca de la mitad de la demanda), seguido de la producción de papel (una quinta parte), el transporte y luego el embalaje (barriles y cajas)[20]. Otros usos masivos han quedado en el olvido: a principios del siglo XX, la mayoría de las carreteras principales de Londres estaban cubiertas con adoquines de madera (un material resbaladizo, pero apreciado por su suavidad)[21], igual que una quinta parte de las carreteras parisinas[22].

Las técnicas emblemáticas de la «revolución industrial» se basan en la madera. En los años 1890, el mantenimiento de la red ferroviaria americana requería 73 millones de traviesas al año, es decir, 14 millones de m3 de troncos, una producción equivalente a 20 millones de hectáreas de bosque. Así, una décima parte de la producción forestal de Estados Unidos se dedicaría al tren[23]. Al mismo tiempo, el consumo de hierro para los raíles era de 1,5 millones de toneladas al año, un peso aproximadamente equivalente al de las traviesas mencionadas[24]. Además, los fabricantes de locomotoras preferían utilizar el acero «de lujo» de la industria maderera (al menos para las calderas y los ejes), ya que era menos frágil que el acero al coque.

La construcción también depende de una combinación de madera y carbón: la cocción de ladrillos es un sumidero de energía –el tercer mayor consumidor industrial de carbón estadounidense– y el mayor

17 R. Braque, « Les industries de la carbonisation du bois en France», *L'Information Géographique*, 1949, vol. 13, n°1, pp. 2833.

18 W. E. Hiley (1930), *The Economics of Forestry*, Oxford, Oxford University Press, p. 38. Inaki Iriarte-Goni & Maria-Isabel Ayuda (2012), «Not only subterranean forests: Wood consumption and economic development in Britain (1850-1938)», *Ecological Economics*, vol. 77, pp. 176-184.

19 Mélard, *op. cit.*; Jawad Daheur (2017), « La sylviculture allemande et ses hectares fantômes au tournant des XIXe et XXe siècles», *Revue Forestière Française*, vol. 69, n°3, pp. 227-239.

20 Egon Glesinger (1932), *Le Bois en Europe*, Paris, Sirey.

21 Puede verse en el Bartholomew's road surface map of London & Neighbourhood, <https://vu.contentdm.oclc.org/digital/collection/krt/id/1618/rec/1> (consultado el 21 octobre 2020).

22 J. Beauverie (1905), *Le Bois*, Paris, Gauthier-Villar, vol. 2, p. 1327. André Guillerme (1995), *Bâtir la ville: révolutions industrielles dans les matériaux de construction*, Paris, Champs Vallon, pp. 220-222.

23 Tratman & Fernow (1891), « Consommation des traverses par les chemins de fer des États-Unis d'Amérique», *Revue générale des chemins de fer*, vol. 14, pp. 44-49.

24 *Monthly Summary of Commerce and Finance of the United States*, Washington, Government Printing Office, Juillet 1900, p. 258.

consumidor de madera[25]. A título anecdótico, el famoso Palacio de Cristal de la Exposición Universal de Londres de 1851, símbolo de la modernidad material del siglo XIX (hierro y cristal), utilizó al menos tres veces más madera que hierro fundido. Una de las verdaderas innovaciones de este edificio –inspirado en los invernaderos agrícolas– fue la fabricación mecánica de piezas de madera estandarizadas[26].

Algunas innovaciones industriales también desempeñaron un papel fundamental en el aumento de la producción de madera. Naturalmente, se piensa en las tecnologías de ataque –el ferrocarril, que abrió nuevos frentes para la silvicultura, o los aserraderos a vapor–, pero en este campo la verdadera revolución se produjo más tarde, después de la Segunda Guerra Mundial, con la difusión de la motosierra y las máquinas forestales[27]. La gran innovación del siglo XIX, que aumentó indirectamente la producción de madera, fue el papel de celulosa. A principios del siglo XX, en los países ricos, el papel era el tercer consumidor de madera después de la energía y la construcción[28]. Se trata de una combinación a partes iguales de madera y carbón: cada tonelada de papel requiere aproximadamente una tonelada y media de cada uno (más los productos químicos)[29]. Su ventaja es que aprovecha los inmensos bosques de madera blanda de Canadá y Escandinavia, utiliza madera más joven y, por tanto, permite una rotación forestal más rápida: a través de la industria papelera, el carbón vegetal aumenta, por tanto, la producción de madera[30].

Falacia del carbono

«*Se podría atravesar fácilmente todo el norte de Inglaterra*», escribió George Orwell en 1937, «*sin darse cuenta de que a cien metros por debajo de la carretera los mineros están cortando carbón. Sin embargo*», añadió, «*son ellos los que hacen funcionar el coche*»[31]. En la prisa por contar la epopeya del petróleo y la electricidad, los historiadores también se precipitan hacia el futuro: después de la década de 1900, el carbón pasa a un segundo plano, visto como una «*persistencia de lo antiguo*»[32], a pesar de que su mayor crecimiento tuvo lugar en la década de 2000.

Si el petróleo se suma al carbón en lugar de sustituirlo, es porque ambos materiales compiten sólo marginalmente. Por el contrario, los especialistas de los años 30 insistieron en su complementariedad o incluso en su «solidaridad»[33]. El petróleo, sobre todo, permitió nuevos usos, principalmente para

25 Henri Le Chatelier (1925), *Le Chauffage industriel*, p. 454; «How much coal is burned in clay products plants», *The Black Diamond*, 1919, vol. 63, n°1, p. 321.
26 *Report of the Commissioners for the exhibition of 1851*, Londres, Clowes, 1852, p. 69.
27 Paul Josephson (2002), *Industrialized Nature, Brute Force Technology and the Transformation of the Natural World*, ch. 2.
28 Glesinger, *op. cit.*, p. 315.
29 El el periodo de entreguerras, la industria papelera británica quemó 2,5 millones de toneladas de carbón, algo más que la industria textil. John R. Bradley (1935), *Fuel and Power in the British Empire*, Washington, Government Printing Office, p. 52.
30 W. E. Hiley, *op. cit.*, p. 10.
31 George Orwell (1937), *The Road to Wigan Pier*, New-York, Harcourt, 1958, p. 34.
32 *Power to the People*, *op. cit.*, p. 258.
33 Robert Brunschwig (1933), «Charbon et pétrole dans l'économie moderne», *Annales de l'Office national des combustibles liquides*, vol. 8, n°2, p. 266. Excepto en el transporte marítimo, donde sí hay una sustitución gracias a la

impulsar camiones y coches. Sin embargo, el automóvil, por su consumo inducido, consume más carbón que petróleo. En 1934, el ingeniero jefe de la Anglo-Iranian Company calculó que la industria del automóvil, la construcción de petroleros, tanques y refinerías británicas necesitaron 13 Mt de acero desde 1918 hasta 1934, y por tanto 53 Mt de carbón. Como Gran Bretaña sólo consumió 21 Mt de petróleo durante el mismo periodo, concluyó que cada tonelada de petróleo requería 2,5 toneladas de carbón[34]. Louis Pineau, director de la Oficina Francesa de Combustibles Líquidos, llegó a un resultado similar: la producción de un coche en Francia requería tanto carbón (7 toneladas) como el consumo de gasolina en toda su vida útil[35]. Conclusión: el petróleo está «respaldando al carbón». Estos cálculos son estimaciones a la baja, ya que habría que añadir el carbón utilizado para adaptar la red de carreteras[36] o el carbón necesario para refinar y transportar el petróleo[37].

De hecho, Orwell tenía razón: antes de la Segunda Guerra Mundial, el carbón alimentaba muchos coches, ya que se utilizaba para producir benzol, un combustible que mejoraba las propiedades antidetonantes de la gasolina. En la década de 1900, en Francia, la mayoría de los autobuses y coches no funcionaban con gasolina de petróleo, sino con benzol. Según un periodista de la época, «*fue el benzol el que desarrolló el automóvil*»[38]. Durante la Primera Guerra Mundial, los estados beligerantes obligaron a las coquerías y fábricas de gas a recuperar el benzol, que también era un componente de los explosivos. La producción aumentó considerablemente en el periodo de entreguerras ante la perspectiva de un conflicto militar. En Francia, el gobierno fomentó el uso de una mezcla de benzol y alcohol conocida como «combustible nacional». En los principales países productores de carbón, el benzol desempeñaba un papel importante: en Inglaterra, representaba una décima parte de la gasolina e incluso hasta una cuarta parte en Alemania[39].

Durante la Guerra Fría, el petróleo sólo desempeñó un papel secundario como fuente de energía industrial, período que se corresponde más bien con el apogeo del carbón, que se modernizó bajo el liderazgo de los Estados dirigistas: el consumo de Inglaterra alcanzó su punto máximo en 1956, con el carbón representando el 95% de su energía primaria[40]; en Francia, el consumo alcanzó su punto máximo en 1962, con 75 millones de toneladas[41]. La electrificación reforzó aún más la centralidad del carbón: se crearon centrales térmicas directamente en las cuencas mineras, la mayor de las cuales podía consumir 4

---

mayor eficiencia de los motores diésel en comparación con los de vapor.

34 Dalley (1935), «Oil as an ally of coal», in John R. Bradley, *Fuel and Power in the British Empire*, US department of Commerce.

35 Louis Pineau, «Le Pétrole», *Le Génie civil*, vol. 106, n°14, pp. 338-340.

36 El boom de la producción de cemento se produjo al mismo tiempo que el del automóvil: la producción mundial pasó de 2 Mt en 1880 a 235 Mt en 1956. Cada tonelada de cemento requería entonces 300 kilos de carbón. Antes de 1960, el cemento se producía casi exclusivamente con carbón. La proporción de cemento utilizada en las carreteras varía de un país a otro: 10% en Francia y 25% en Estados Unidos en los años 50. Yves Lacoste (1957), «L'industrie du ciment», *Annales de Géographie*, n°357, pp. 411-435. Sobre el cemento, ver la tesis en curso de Nelo Magalhaes.

37 Las tres cuartas partes de los petroleros seguían siendo barcos de vapor en 1929. Véase Jacques Schuman (1936), Le transport maritime des pétroles, Paris, Pedone, p. 54. Las refinerías americanas consumían 3 millones de tonelads de carbón al año el los años '20.

38 *Bulletin municipal officiel de la ville de Paris*, 5 décembre 1911, p. 4299.

39 Charles Bihoreau (1927), «Le benzol et son emploi comme carburant», *Annales de l'Office national des carburants liquides*, pp. 281-308.

40 Warde (2007*), op. cit.*, p. 69.

41 Los picos de extracción tienen lugar antes de: 1913 en Grande-Bretagne, et 1958 en France.

millones de toneladas de carbón al año[42]. La política seguida en los países capitalistas no fue la de favorecer el petróleo, sino la de gestionar lo mejor posible su coexistencia con el carbón: el primero se utilizó para la gasolina, los lubricantes y los plásticos, es decir, productos más rentables; el segundo para la producción de electricidad, el cemento y el acero. Los avances en el refinado han permitido reducir la parte de las fracciones pesadas destinadas a la industria. El consumo industrial de combustible sólo despegó en Europa a partir de 1958 con la entrada de petróleo barato de Oriente Medio y la difusión realmente masiva del automóvil, que hizo que el petróleo fuera competitivo con el carbón[43].

Contrariamente a la hipótesis de Tim Mitchell, no fue la inexistente transición al petróleo lo que amansó a los mineros. En Francia, la gran huelga de 1947-1948 en las minas de carbón del norte fue derrotada gracias a la represión militar, los despidos y, sobre todo, gracias al carbón estadounidense y alemán[44]. Para romper la huelga, el gobierno francés importó hasta un millón de toneladas de carbón de Estados Unidos al mes a través del Plan Marshall. El Plan Marshall, presentado a veces como el caballo de Troya del petróleo en Europa Occidental[45], contribuyó más a la modernización de las minas. En Francia, después de EdF, Charbonnage de France fue la que más dinero recibió del Plan Marshall[46].

El carbón estaba en el centro de la estrategia de Estados Unidos en Europa[47]. Bajo sus auspicios se lanzó el gran plan «Carbón para Europa». Su objetivo era reconstruir e integrar la industria europea con el carbón del Ruhr y, al mismo tiempo, dar salida a sus propias minas de carbón. La administración del Plan Marshall veía con malos ojos la política petrolera expansionista de Francia, que pretendía reforzar su soberanía energética. Este plan –que se convirtió en el plan Schuman en 1950, y luego en la CECA en 1954– protegía al gobierno francés de los mineros sindicalizados del Norte, ya que ahora era posible recurrir al carbón alemán. Por último, el declive del carbón en Francia tras el plan Jeanneney de 1962 fue mucho más espectacular en términos relativos (debido a la entrada de petróleo barato de Oriente Medio) que en términos absolutos: Francia seguía consumiendo entre 40 y 50 millones de toneladas en los años 70 y 80, es decir, el doble que un siglo antes.

La ola de globalización y la revolución neoliberal de los años ochenta también dieron sentido al carbón. En Estados Unidos, la elección de Reagan marcó el inicio de un enorme crecimiento del uso del carbón, que se puso en marcha con las crisis del petróleo y que llevó al pico histórico de consumo estadounidense de 1.200 millones de toneladas al año en 2008. Mucho más que el petróleo, fue la evolución tecnológica del carbón la que transformó la cultura política de los mineros. La minería en Estados Unidos emigró de las minas de Pensilvania a Wyoming, de los bastiones obreros socialistas al Medio Oeste agrícola y republicano. La minería se transformó: en lugar de extraer el carbón del

42 C. Prêcheur (1961), «L'électricité en France en 1959 et 1960», *L'Information géographique*, vol. 25, n°3, pp. 109-120; et C. Chaline (1962), «Tendances actuelles de la production de charbon en Grande-Bretagne», *L'Information géographique*, vol. 26, n°4, pp. 169-171.

43 Roger Brunet (1961), «Le pétrole en Grande-Bretagne», *L'Information géographique*, vol. 25, n°2, pp. 69-77.

44 Marion Fontaine & Xavier Vigna (2014), «La grève des mineurs de l'automne 1948 en France», *Vingtième siècle*, n°121, pp. 21-34.

45 David Painter (2009), «The Marshall Plan and oil», *Cold War History*, vol. 9, n°2, pp. 159-175.

46 Jean Chardonnet (1951), «Le problème du charbon», *La revue économique*, vol. 3, pp. 315-325; *Rapport sur les aspects économiques du plan de modernisation des houillères*, Paris, Lahure, 1949, pp. 7-9.

47 Darryl Holter (1985), «Politique charbonnière et Guerre froide 1945-1950», *Le mouvement social*, n°130, pp. 33-53, et Régine Perron (1996), *Le marché du charbon, un enjeu entre l'Europe et les États-Unis de 1945 à 1958*, Paris, Éditions de la Sorbonne; Keisuke Mamehara (2016), «Du plan Monnet au plan Béthancourt. Comment ont évolué la politique charbonnière et la politique énergétique pendant les Trente glorieuses», thèse de l'Université de Paris IV.

subsuelo, enormes máquinas removían el suelo por encima de él[48]. Como resultado, la productividad minera en Estados Unidos se triplicó entre 1980 y 1995. Un trabajador de las minas a cielo abierto de Wyoming extrae 20 toneladas de carbón al día, frente a las 1,5 toneladas de las minas de carbón francesas de los años 50[49]. Del mismo modo, en Alemania no es el petróleo el que sustituye al carbón, sino el lignito extraído a cielo abierto. El carbón también ha impulsado la recuperación económica de China, acelerada por la globalización neoliberal. El consumo chino pasó de 1,5 Gt a 4 Gt entre 2000 y 2015. Cada año, China quema tanto carbón como Francia en toda su historia. El carbón no es una energía «menos moderna» que el petróleo. Es la energía de la «revolución industrial» tanto como Internet, que básicamente es otra red de electrones.

Por último, cabe señalar que, si bien la energía es el centro de atención, su historia no es en absoluto excepcional: en los dos últimos siglos, la gama de materias primas utilizadas no ha dejado de crecer, y cada una de ellas se consume en cantidades cada vez mayores. Las materias primas nunca quedan obsoletas y los procesos de sustitución se compensan en gran medida por los efectos de rebote o los cambios de uso. Entre 1900 y 2015, el peso total de las materias primas consumidas por la economía mundial se multiplicó por 12[50]. Desde la Segunda Guerra Mundial, a pesar de la proliferación de los productos sintéticos (plásticos, etc.), ninguna materia prima importante ha disminuido, salvo la lana de oveja, que está disminuyendo en relación con las fibras sintéticas, lo que no es una buena noticia para el medio ambiente. Entre 1960 y 2010, de las sesenta y nueve principales materias primas, sólo seis vieron disminuir su consumo mundial. Y en el caso de cinco de ellos, este descenso se debe a su toxicidad y a las prohibiciones nacionales[51]. A pesar de la crisis medioambiental y la crisis financiera de 2008, el consumo mundial de materiales se está acelerando: creció un 53% entre 2002 y 2015. Entre estas dos fechas, se extrajeron 1.000 Gt de material del suelo, un tercio de todo lo que se había extraído desde 1900.

Conclusión

En los años ochenta, cuando una nueva ola de carbón arrasaba el mundo, la transición se convirtió en la gran preocupación de los historiadores de la energía. Esta paradoja se debe a la influencia de la previsión energética, muy en boga desde los años 70. El discurso de la transición surgió en el entorno de los futurólogos que reflexionaban sobre el futuro energético de Estados Unidos tras las crisis del petróleo. Si esta noción no es un buen descriptor del pasado, es porque sencillamente éste no era su objetivo inicial[52]. Y si sedujo a los historiadores, fue porque también les dio cierta importancia: al hablar el lenguaje de los tecnócratas, secciones enteras de la historiografía (la historia económica, la

48 Jean-Pierre Anglier (1981), «Le charbon, industrie nouvelle», *Revue d'économie industrielle*, vol. 16, pp. 1-15; Jeff Goodell (2006), *Big Coal: The Dirty Secret Behind America's Energy Future*, New York, Houghton Mifflin.

49 M. Kuby & Z. Xie (2001), «The effect of restructuring on US Coal Mining labour productivity», *Energy*, vol. 26, n°11, pp. 1015-1030.

50 Krausman et al. (2018), «From resource extraction to outflows 1900-2015», *Global environmental change*.

51 Son el amianto, el mercurio, el berilio, el telurio y el talio. Voir Christopher L. Magee & Tessaleno C. Devezas (2017), «A simple extension of dematerialization theory: Incorporation of technical progress and the rebound effect», *Technological Forecasting & Social Change*, vol. 117, pp. 196-205.

52 Ver Jean-Baptiste Fressoz, « Transition énergétique: essai de généalogie», que se publicará en la revista *Terrestres*.

historia de las técnicas, la revolución industrial) parecían adquirir de repente una gran relevancia para pensar en los retos del futuro. Gracias a su conocimiento de las transiciones energéticas pasadas, los historiadores podrían convertirse en expertos en la transición que se avecina.

El problema es que esta noción no tenía en cuenta en absoluto el carácter acumulativo y simbiótico del pasado energético y material. En cambio, nos permitió imaginar una economía descarbonizada como la continuación –o incluso la culminación– de un majestuoso proceso histórico que comenzó hace dos siglos. **El problema de la «transición energética» es que proyecta un pasado que no existe sobre un futuro que sigue siendo fantasmal.**

Jean-Baptiste Fressoz,

historiador, Centre de recherches historiques CNRS-EHESS

Texto de 2021, publicado en <https://sniadecki.wordpress.com/2022/08/11/fressoz-symbioses/>

Entrevista:
Nunca ha habido transición energética

4 Enero 2022

*Entervista de Usine Nouvelle a **Jean-Baptiste Fressoz**, historiador de la tecnología y el medio ambiente y coautor del ensayo Les Révoltes du ciel, descifra el relato construido en torno a la transición energética y la relación con el clima.*

L'Usine Nouvelle: *"El problema de la transición energética es que proyecta un pasado que no existe sobre un futuro que sigue siendo fantasmal", escribe usted en un artículo de Annales des Mines. ¿Por qué crees que es así?*

Jean-Baptiste Fressoz: La forma clásica de contar la historia de la energía es centrarse en las transiciones: de la madera al carbón durante la revolución industrial, del carbón al petróleo en el siglo XX. Y hoy asistimos a una tercera transición, hacia las renovables y/o la nuclear. El problema es que esta historia es completamente falsa. En el siglo XIX, cuanto más carbón consumían las economías, más madera consumían, especialmente en las minas de carbón y en los ferrocarriles. Las minas de carbón inglesas utilizaban más madera para apuntalar las galerías en 1900 que la que Inglaterra quemaba en 1750. El consumo se ha multiplicado por seis. Como transición energética, nos va mejor... Lo mismo ocurre con el petróleo, que no sustituye en absoluto al carbón. Los coches y las carreteras de hormigón son pozos de carbón en el siglo XX. En resumen, la historia material de la humanidad no es una historia de transición, sino de una dinámica simbiótica de acumulación de todos los materiales. Además, el tema de la transición estuvo completamente ausente entre los expertos –geólogos, economistas, silvicultores– hasta los años 60.

L'Usine Nouvelle: *¿Por qué entonces tiene tanto éxito la noción de transición energética?*

Jean-Baptiste Fressoz: La idea de la transición de una época a otra, del carbón al petróleo o a la electricidad, tomó forma entre los industriales a finales del siglo XIX para promover sus tecnologías. La noción más precisa de transición surgió entre los científicos atómicos estadounidenses en la década

de 1950. Todos ellos habían participado en el Proyecto Manhattan y también eran neomaltusianos. Les preocupa el crecimiento de la población y el agotamiento de los recursos. Su previsión es sencilla: la energía nuclear se convertirá en la norma porque a largo plazo no habrá más fósiles. Entre ellos, aunque no sea atomista, está el geofísico Marion King Hubbert, el gran teórico del pico del petróleo. Los científicos atómicos, que dominan el estudio de los isótopos, en particular del carbono 14, fueron los primeros en señalar el riesgo del calentamiento global. Ya en los años 50, explicaron que la energía nuclear era esencial porque quemar todo el carbón podría tener consecuencias desastrosas para el clima. Esta idea de transición energética se extendió por todo el mundo tras la crisis del petróleo de 1973. Debemos dejar de depender del petróleo. En un importante discurso pronunciado el 18 de abril de 1977, el presidente estadounidense Jimmy Carter declaró que Estados Unidos ya había realizado dos transiciones, de la madera al carbón y del carbón al petróleo. Ahora hay que hacer una tercera transición. La palabra transición se extendió entonces a las organizaciones internacionales. En 1982, la ONU organizó una conferencia sobre la transición energética en Nairobi (Kenia), en la que los Estados se comprometieron a desarrollar las energías renovables, sin grandes resultados.

L'Usine Nouvelle: *¿En qué se basan las opciones energéticas?*

Jean-Baptiste Fressoz: Creo que la elección de una energía en lugar de otra, omnipresente en el debate público, no es lo más importante. Lo importante es la elección de desarrollar grandes sistemas de alto consumo energético, como el automóvil y la suburbanización. La política desempeña un papel fundamental en la historia de la energía. Por ejemplo, en el periodo de entreguerras, la vivienda unifamiliar se consideraba en Estados Unidos como la mejor arma contra el comunismo. Esto implica y justifica el desarrollo del automóvil, que no fue tan bien recibido en los años 20. Era caro, contaminante, peligroso y ocupaba el lugar de otros usos de la calle. En Nueva York y Filadelfia se produjeron manifestaciones masivas contra el coche en la ciudad. Se levantan monumentos a los muertos de los niños atropellados en la carretera. El coche no se utilizó frente al caballo, sino frente al tranvía, que se había desarrollado masivamente en Estados Unidos en los años veinte. En 1905, los estadounidenses ya realizaban 5.000 millones de viajes en tranvía al año, y sólo eran 100 millones.

L'Usine Nouvelle: *¿Es el hidrógeno un nuevo Eldorado?*

Jean-Baptiste Fressoz: Digamos que es un regreso. En los años 60, el físico italiano Cesare Marchetti ya apoyaba la visión de una economía del hidrógeno producida por la energía nuclear. Sus ideas fueron bien recibidas en Japón, ya que prometía convertirlo en el Arabia Saudí del hidrógeno. El caso se deshizo rápidamente con el contragolpe del petróleo. Pero Marchetti fue más allá. A diferencia de otros gurús tecnófilos, estudió el tiempo que tardaría en desarrollarse este nuevo vector energético y demostró que tardaría mucho, alrededor un siglo, si no más. Este es un punto fundamental: el factor limitante esencial ante el cambio climático no es la técnica, sino el tiempo que tarda en difundirse una técnica, que los historiadores saben que es muy largo.

L'Usine Nouvelle: *¿Existe una evolución de las mentalidades, con un número cada vez mayor de escépticos respecto a las nuevas tecnologías, por un lado, y de tecno-solucionistas optimistas, por otro?*

Jean-Baptiste Fressoz: No lo creo. Las dos actitudes siempre han coexistido. En el siglo XIX, hubo un discurso sobre el progreso, pero también muchas críticas. Cuando se construyó una fábrica contaminante cerca de su casa, la gente no se preocupó por el progreso. Presentaron demandas y lanzaron peticiones, igual que hoy. Vacunar a tu hijo en 1800 (con vacunas que eran peligrosas) planteaba la misma pregunta. El progreso se elogia sobre todo después de los accidentes, como en los ferrocarriles. Hay algunos discursos muy bonitos de Lamartine, y otros para explicar que hay que seguir, aunque haya que pagar un "precio de sangre". La gloria militar transladada a la industria, que ofrecía un futuro de progreso. Por supuesto, hubo las grandes exposiciones universales del siglo XIX, pero también hubo personalidades que dijeron que esto nos llevaría directamente al paredón, por razones medioambientales. Así que no hemos entrado de golpe en una sociedad con aversión al riesgo.

L'Usine Nouvelle: *Usted y Fabien Locher han publicado un libro,* Les Révoltes du ciel, *sobre la larga historia del cambio climático. ¿Desde cuándo el ser humano es consciente de que está alterando el clima?*

Jean-Baptiste Fressoz: El libro documenta un aumento del catastrofismo climático a finales del siglo XVIII, pero la cuestión del cambio climático por parte del hombre es más antigua. Ya en el siglo XVI, los europeos que llegaron a América popularizaron esta idea, argumentando que los cristianos mejorarían el clima de las colonias. Señalaron que el clima era muy diferente a ambos lados del Atlántico en la misma latitud. Su explicación es que estas tierras aún no han sido trabajadas, que están sin cultivar. Esto es una justificación de la apropiación colonial. Proponen una especie de geoingeniería antes de tiempo. Este tema es abordado por los científicos de la Royal Society de Londres y la Real Academia de Ciencias de París. Pero la realidad de este cambio es muy cuestionable. La acentuación de la Pequeña Edad de Hielo, que está bien documentada, no se produjo hasta mediados del siglo XVII en Europa.

L'Usine Nouvelle: *En aquel momento, el objetivo era mejorar el clima. ¿Y su deterioro?*

Jean-Baptiste Fressoz: Hasta finales del siglo XVIII no nació la idea de una catástrofe climática, o ni siquiera se puso en marcha. En Francia, este cambio tuvo lugar durante la Revolución. A raíz de las malas cosechas, los revolucionarios acusaron a la monarquía de haber degradado el clima del país al gestionar mal los bosques y permitir la proliferación de aguas estancadas. Este argumento se desmoronó, porque en 1789 los campesinos fueron a buscar su madera a los bosques de los aristócratas. El gobierno republicano desarrolló entonces un discurso en el que amenazaba a los campesinos de ser responsables de la alteración del clima si no respetaban los bosques.

L'Usine Nouvelle: *¿Cuándo apareció la "eco-ansiedad"?*

Jean-Baptiste Fressoz: En las sociedades agrarias, más que la ansiedad, es el miedo lo que domina cuando el tiempo se vuelve loco. Esto fue palpable tras la erupción del volcán indonesio Tambora en 1815, que provocó un año sin verano en 1816, hambrunas en Europa, oleadas de inmigración a Estados Unidos y una gran cantidad de comentarios sobre la pérdida de estabilidad climática. Entre las causas citadas en la prensa se encontraban el debilitamiento del sol, la deforestación y la tesis de Buffon de que la Tierra se estaba enfriando inexorablemente.

L'Usine Nouvelle: *¿Cómo se construye la historia del cambio climático?*

Jean-Baptiste Fressoz: El cambio que nos ocupa hoy, el del ciclo del carbono y el efecto invernadero, es una historia más corta y más "científica", con sus "precursores", especialmente los físicos Joseph Fourier y John Tyndall y el químico Svante Arrhenius. Es una historia reconfortante de conocimiento científico validado que sentó las bases para el diagnóstico contemporáneo del calentamiento global. Pero es una historia sesgada, porque a estos científicos no les importaba mucho el cambio climático. Se interesaban por las edades de hielo, la transformación de la luz en calor y la física fundamental.

La historia a largo plazo del cambio climático tiene más que ver con el debate actual. Las cuestiones económicas son clave, al igual que la energía, la agricultura, las revueltas, el hambre, el ciclo del agua. Lo paradójico es que en un momento en que los científicos se interesan por el carbono, son más bien tranquilizadores. Algunos incluso explican que la industria equilibra el CO_2, ¡porque demasiadas plantas, humanos y ganado acabarían purgando el CO_2 de la atmósfera! En contra de la idea común de una repentina revelación ecológica, mostramos que la Tierra como sistema complejo y potencialmente frágil es un viejo concepto profundamente arraigado en el creacionismo científico del siglo XIX: el mundo es una creación equilibrada y perfecta de Dios, y el hombre podría alterar este equilibrio.

Entrevista realizada por Aurélie Barbaux y Anne-Sophie Bellaiche